

酥脆牛轧糖生产工艺的探讨

余祖春

(广州市凯虹香精香料有限公司, 广东广州 510550)

摘要: 先对影响产品质量的单因素进行实验研究, 并在单因素实验的基础上通过正交试验获得最优化工艺条件。实验结果为: 糖浆比 5:5, 熬糖温度 145 °C, 2%卵蛋白, 搅打时间 25 min。

关键词: 酥脆牛轧; 生产; 工艺

文章编号: 1673-9078(2012)1-96-98

Study of Manufacturing Technique of the Crisp Nougat

YU Zu-chun

(Guangzhou KaiHong Flavor Co., Ltd, Guangzhou 510550, China)

Abstract: Effects of some influential factor on effect quality were studied and then an orthogonal test design was applied to obtain the optimal process conditions. The best manufacturing conditions are as follows: sugar/glucose syrup 5:5, boiled temperature 145 °C, 2% dosage of egg Albumen, and tired time 25 min.

Key words: crisp nougat; manufacturing; technique

酥脆牛轧糖是近年兴起的一种中度充气糖果, 原产于澳洲而闻名, 糖体截面多细孔, 质构疏松, 组织细腻, 水份含量在 3%~4%之间。而普通牛轧糖水分含量 6%~9%之间, 是一种富有弹性, 半软性糖果^[1]。牛轧糖均以坚果类作为填充料, 油量高, 水的存在会加速油脂劣变^[2], 影响产品的保持期。酥脆牛轧糖能将水份有效地控制在 4%以下, 且大多水为结合水, 可以减缓油脂的变质, 因而酥脆牛轧的货架期要比普通牛轧长的多。为了保证酥脆牛轧糖的产品质量, 本文对影响产品质量的工艺条件进行了深入研究, 找出最佳生产工艺。

1 原料与设备

1.1 原料

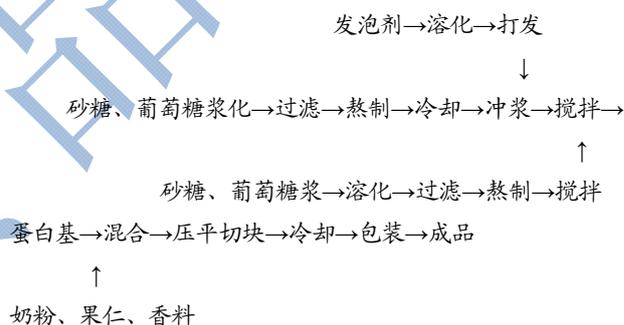
白砂糖 (广西凤糖生化股份有限公司, 一级)、葡萄糖浆 (广州双桥股份有限公司, 42 DE)、明胶 (温州罗赛洛, 220 Bloom)、谷物发泡蛋白 (上海百奥特植物蛋白科技有限公司)、鸡蛋蛋白粉 (吉林金翼蛋品有限公司)、坚果 (市场购买)、香精 (广州凯虹香精香料有限公司) 等。

1.2 设备

立式夹层锅、真空熬糖机、立式行星型搅拌机、刀平车、冷却隧道、包装机。

2 实验方法

2.1 生产工艺



奶粉、果仁、香料

2.2 操作要点

2.2.1 明胶冻的制作

将一份明胶加入两份水中, 充分吸胀 30 min 后于 70 °C~80 °C 的恒温水浴锅中溶胶待用。

2.2.2 发泡液制作

将鸡蛋蛋白粉、谷蛋白粉分别加入两份的冷水中, 浸泡 2 h 后待用。

2.2.3 冲浆

刚出锅的糖体温度较高, 如果立即加入发泡剂, 会因温度过高变性, 丧失发泡性, 因此温度一般控制在 130 °C~135 °C 为宜, 这样既可保证糖体良好的流动性, 又不至使发泡剂变性。

2.2.4 糖块的冷却

刚分割好的糖块温度较高, 要经过充分冷却才可包装, 糖体出隧道口时温度保持在 35±2 °C 为宜, 避免温度过低空气中的水汽重新冷凝糖体表面, 温度过高糖体内部的水份不能充分挥发。

2.2.5 车间环境要求

为了保证牛轧糖的酥脆性, 从而对车间生产环境要求也极其严格: 温度应控制在 28 ± 1 °C, 相对湿度应控制在 $< 50\%$ 。

2.3 感官评定

样品感官评定方法^[3]: 选取经培训的感官评定人员 20 名, 评定前对其讲解品评要求, 把产品编号后提供给评价员, 品评时要求评价员严肃认真, 每次品评后, 用清水漱口, 等 5 min 后, 再品评下一个产品, 且品评时不允许相互交流, 评价指标分充气度和口感 2 个方面, 各分 5 个等级, 共 10 分, 总分越高说明产品质量越好, 评分细则见表 1。

表 1 酥脆牛轧糖感官评价评分表

Table 1 Sense evaluating score on the crisp Nougat

评分标准	性能指标	
	充气度	口感
1	无明显气孔	质地较软, 粘牙, 较粗糙
2	有少量气孔	硬脆, 粘牙, 粗糙
3	有一定量气孔, 但气孔较大	硬脆, 略粘牙, 略粗糙
4	气孔较多, 但大小不均一	酥脆, 略粘牙, 细腻
5	有大量气孔, 且细小均一	酥脆, 不粘牙, 细腻

3 结果与讨论

3.1 酥脆牛轧生产单因素试验

3.1.1 糖浆比确定

蛋白糖柔软、脆韧、砂性等特征与产品组成的砂糖投入量有关^[1], 因此正确的白砂糖与葡萄糖浆比例对产品的感官有较大影响, 下文将白砂糖与糖浆比例简写成糖浆比, 按 2.1 的生产工艺流程, 考察不同糖浆比对脆性牛轧糖酥脆度和口感的影响, 结果见表 2。

表 2 糖浆比对产品的影响

Table 2 Effects of syrup rate on the product

糖浆比	感官评价	综合得分
3:7	有一定量气孔, 硬脆, 略粘牙	5.2
4:6	有较多气孔, 但气孔较大, 硬脆	7.8
5:5	有大量气孔, 酥脆, 口感细腻	9.5
6:4	有较多气孔, 酥脆, 口感略粗糙	8.1
7:3	有一定量气孔, 口感粗糙	5.1

从表 2 可知, 随着白砂糖的比例上升, 产品质量的总体评价先上升然后下降, 当白砂糖与糖浆比例为 5:5 时, 牛轧糖的综合得分最高。因为葡萄糖浆的粘度比白砂糖高的多, 当葡萄糖浆的比例较大时, 糖液的粘度也随着增大, 不利于充气, 物料粘度低, 起泡效果越好^[1]。但随着白砂糖所占比例的逐步上升, 溶解的白砂糖在搅打过程中会重新析出, 细小的颗粒对

气泡有一定破坏作用, 并口感也比较粗糙。

3.1.2 发泡剂类型的选择

按 2.1 的生产工艺流程, 考察三种发泡剂对牛轧糖质量的影响, 结果见表 3。

表 3 发泡剂对产品质量的影响

Table 3 Effects of quality on the product

发泡剂	感官评价	综合得分
明胶	气孔较多, 硬脆, 无异味	7.9
谷蛋白	有大量气孔, 酥脆, 口感细腻, 但略苦	6.5
卵蛋白	有大量气孔, 酥脆, 口感细腻, 无异味	9.3

从表 3 中知, 卵蛋白作为发泡剂效果最理想, 明胶制作的产品尽管没有异味, 但其发泡能力不理想, 糖体缺乏酥脆性, 口感较硬; 谷蛋白制作的产品尽管气孔较多, 但有较重的苦涩味, 并且色泽也很深, 因此下文均以卵蛋白作为发泡剂进行实验。

3.1.3 卵蛋白用量的选用

按 2.1 的生产工艺流程, 考察发泡剂用量对酥脆牛轧糖质量的影响, 结果见表 4。

表 4 发泡剂用量对产品质量的影响

Table 4 Effects of dosage on the quality product

用量/%	感官评价	综合得分
1	有少量气孔, 硬脆	6.2
1.5	有较多气孔, 硬脆	8.3
2	有大量气孔, 不粘牙, 酥脆, 细腻	9.8
2.5	有大量气孔, 略粘牙, 酥脆	8.5
3	有大量气孔, 粘牙, 质地较软	6.8

从表 4 可知, 使用 2% 卵蛋白的产品综合得分最高, 不仅发泡效果较好, 而且酥脆, 细腻。卵蛋白是降低表面张力的表面活性剂^[4], 使用量过少, 发泡性差, 达不到理想的效果。如果使用过多, 就会引入大量的水分, 导致产品含水量的增高, 出现粘牙的现象。

3.1.4 熬糖温度对产品的影响

熬糖的温度决定产品的含水量, 按 2.1 的生产工艺流程, 考察熬糖温度对酥脆牛轧糖质量的影响, 结果见表 5。

表 5 不同温度对产品的影响

Table 5 Effects of decoct temperature on the product

熬糖温度/°C	感官评价	综合得分
135	有大量气孔, 粘牙, 硬脆	5.8
140	有大量气孔, 略粘牙, 硬脆	8.1
145	有大量气孔, 不粘牙, 酥脆, 细腻	9.5
150	有较多气孔, 不粘牙, 酥脆	8.7
155	有少量气孔, 不粘牙, 硬脆	5.4

由表 5 可知, 145 °C 的熬糖温度制作的酥脆牛轧糖综合得分最高。因为熬糖温度过低糖液的含水量高,

制作的产品尽管气孔较多,但会出现粘牙现象。如果熬糖温度较高,糖液中含水量虽然降低,但糖体的流动性差,不利于充气,所以口感硬脆,不酥脆。

3.1.5 搅打时间对产品的影响

表6 搅打时间对产品的影响

Table 6 Effects of string time on the product

时间/min	感官评价	综合得分
15	有少量气孔,略粘牙,硬脆	6.4
20	有较多气孔,不粘牙,硬脆	8.3
25	有大量气孔,酥脆,细腻	9.7
30	有较多气孔,酥脆	9.1
35	有少量气孔,硬脆,口感粗糙	6.8

从表6可知,搅打时间为25 min的产品感官评价综合得分最高。搅打时间是影响产品充气程度的重要因素,同时搅打过程也是水份散的过程。如果搅打时间较短,发泡剂没能充分发泡,水份也不能充分挥发,因而产品气孔少且粘牙;如果较长时间著烈搅打,因气泡本身稳定性较差,在过度搅打中会有大量气泡破裂,同时也会有糖晶析出,严重影响口感。

3.2 工艺条件优化的试验结果与分析

为了进一步考察各种因素对酥脆牛轧糖品质的综合影响,寻找较佳的工艺条件组合,在各单因素试验的基础上以熬糖温度、发泡剂用量、糖浆比例和搅打时间为考察因素,采用四因素三水平正交实验设计 $L_9(3^4)$,表7为因素水平表。

表7 $L_9(3^4)$ 正交因素水平表

Table 7 The factors and levels of orthogonal test

水平	因素			
	A(熬糖温度/°C)	B(发泡剂用量/%)	C(搅打时间/min)	D(糖浆比例)
1	140	1.5	20	4:6
2	145	2	25	5:5
3	150	2.5	30	6:4

根据表7所列的因素和水平,利用 $L_9(3^4)$ 正交表安排正交实验,对实验结果进行感官综合评分,结果如表8。

从表8试验极差R值可以看出,各因素对酥脆牛轧糖品质影响的主次顺序为:A>B>C>D,最好组合为 $A_2B_2C_2D_2$,即熬糖温度145 °C,卵蛋白用量2%,搅打时间25 min,糖浆比为5:5。由于该组合不出现在表8中,故应追加实验。

在正交试验的基础上进行 $A_2B_2C_2D_2$ 和 $A_2B_2C_3D_1$

两个实验处理,对样品进行综合评比结果表9。

表8 工艺参数 $L_9(3^4)$ 正交实验结果

Table 8 Result of orthogonal test

序号	A	B	C	D	感官评分
1	1	1	1	1	6.0
2	1	2	2	2	8.1
3	1	3	3	3	7.0
4	2	1	1	3	8.0
5	2	2	3	1	9.5
6	2	3	2	2	8.6
7	3	1	3	2	6.8
8	3	2	1	3	7.5
9	3	3	2	1	7.8
K1	7.03	6.93	7.37	7.77	
K2	8.70	8.37	7.97	7.83	
K3	7.37	7.80	7.77	7.50	
R	1.67	1.43	0.60	0.333	

表9 对比实验结果

Table 9 Comparison of the sensory quality of the products prepared under different conditions

组别	感官评价	综合得分
$A_2B_2C_2D_2$	有大量气孔,酥脆,细腻	9.8
$A_2B_2C_3D_1$	有大量气孔,略硬脆,细腻	9.5

从表9可知两实验综合评价差异不大,后者由于搅打时间延长,使大量气泡破裂,因而酥脆性略有降低。如果从生产的角度来考虑,搅打时间的延长,意味着生产产量的降低,从而增加了生产成本,故选取 $A_2B_2C_2D_2$ 作为酥脆牛轧的最佳工艺条件。

4 结论

酥脆牛轧糖的生产最佳工艺为:熬糖温度145 °C,卵蛋白用量2%,搅打时间25 min,糖浆比为5:5。

参考文献

- [1] 蔡云升,张文治.新编糖果巧克力配方[M].北京:中国轻工业出版社,2002
- [2] 路茜.粮油储藏学[M].北京:中国财政经济出版社,1999
- [3] 朱红,黄一贞,张弘.食品感官分析入门[M].北京:中国轻工工业出版社,1993
- [4] 王钦德,杨坚.食品试验设计与统计[M].北京:中国农业大学出版社,2003